



**OPTIMALISASI PENGGUNAAN SISTEM GAS LEMBAM
SAAT PENANGANAN MUATAN *CRUDE OIL*
DI MT. GALUNGGUNG**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

INTAN CAHYANINGTYAS

52155686 N

PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2020



PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

OPTIMALISASI PENGGUNAAN SISTEM GAS LEMBAM SAAT PENANGANAN MUATAN *CRUDE OIL* DI MT. GALUNGGUNG

Disusun Oleh:

INTAN CAHYANINGTYAS
52155686 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 10 Desember 2019

Dosen Pembimbing I
Materi



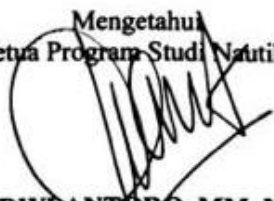
Capt. H. AGUS SUBARDI, M.Mar
Pembina Utama Muda, (IV/c)
NIP. 19550723 198303 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan

 4/12/19

ANDY WAHYU HERMANTO, MT
Penata Tk I, (III/d)
NIP. 19791212 200012 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Nautika



Capt. DWI ANTORO, MM, M.Mar
Penata, (III/c)
NIP. 19740614 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Optimalisasi Penggunaan Sistem Gas Lembam saat Penanganan Muatan *Crude Oil* di MT. Galunggung” karya,

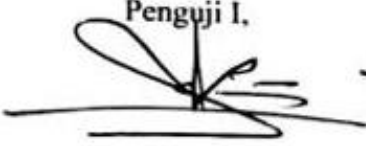


Nama : Intan Cahyaningtyas

NIT : 52155686 N

Program Studi : Nautika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Senin, tanggal 27 Januari 2020

Semarang,

 Penguji I,	 Penguji II,	 Penguji III,
<u>Capt. H. S. SUMARDI, S.H., M.M., M.Mar</u> Pembina Utama Muda, (IV/c) NIP. 19560625 198203 1 002	<u>Capt. H. AGUS SUBARDI, M.Mar</u> Pembina Utama Muda, (IV/c) NIP. 19550723 198303 1 001	<u>NUR ROHMAH, S.E., M.M</u> Penata Tk I, (III/d) NIP. 19750318 200312 2 001

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk I, (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Cahyaningtyas

NIT : 52155686 N


Program Studi : Nautika

Skripsi dengan judul “Optimalisasi Penggunaan Sistem Gas Lemban saat Penanganan Muatan *Crude Oil* di MT. Galunggung”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan oranglain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 04 Desember 2019

Yang menyatakan pernyataan,

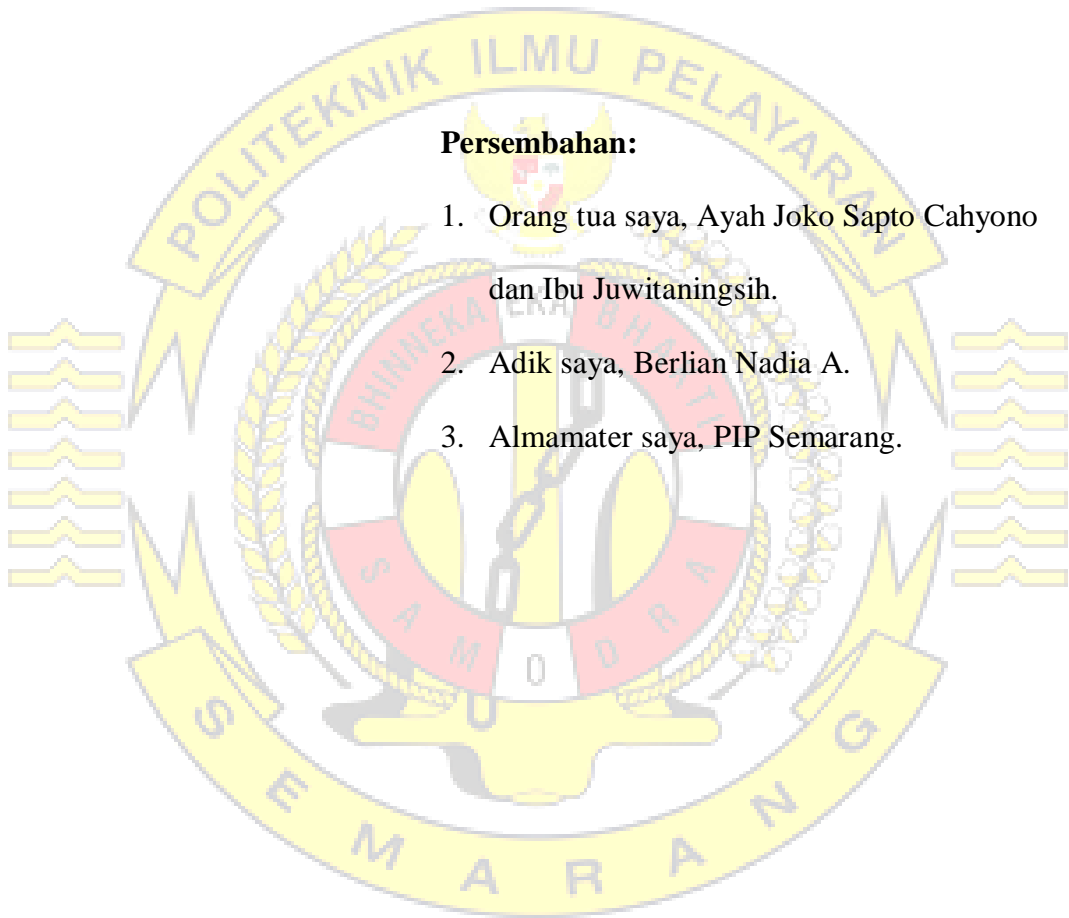

PT. TERAI KAMPAL
Jl. FCAHF 152177/73
6000
Rp. 6000
INTAN CAHYANINGTYAS
NIT. 52155686 N

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Hidup itu belajar, berusaha, dan bersyukur.
2. Sukses tidak diciptakan dalam semalam. Maka harus bersiap dari sekarang untuk menyambut kesempatan, karena kesempatan bukan hal yang kebetulan. Saya harus menciptakannya sendiri.
3. Pengorbanan orang tua tidaklah ternilai harganya, maka saya tidak akan mengorbankan orang tua saya sendiri.

Persembahan:

1. Orang tua saya, Ayah Joko Spto Cahyono
dan Ibu Juwitaningsih.
2. Adik saya, Berlian Nadia A.
3. Almamater saya, PIP Semarang.



PRAKATA



Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Optimalisasi Penggunaan Sistem Gas Lembam saat Penanganan Muatan *Crude Oil* di MT. Galunggung”**.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta adik saya, Berlian Nadia Astikasari yang selalu menyemangati.
2. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar selaku ketua jurusan Nautika PIP Semarang.
4. Capt. H. Agus Subardi, M.Mar selaku dosen pembimbing materi skripsi.

5. Andy Wahyu Hermanto, MT selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.
6. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermamfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
7. Perusahaan PT. Pertamina dan seluruh *crew* kapal MT. Galunggung yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta membantu penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, 04 Desember 2019

Penulis

INTAN CAHYANINGTYAS

NIT. 521555686 N

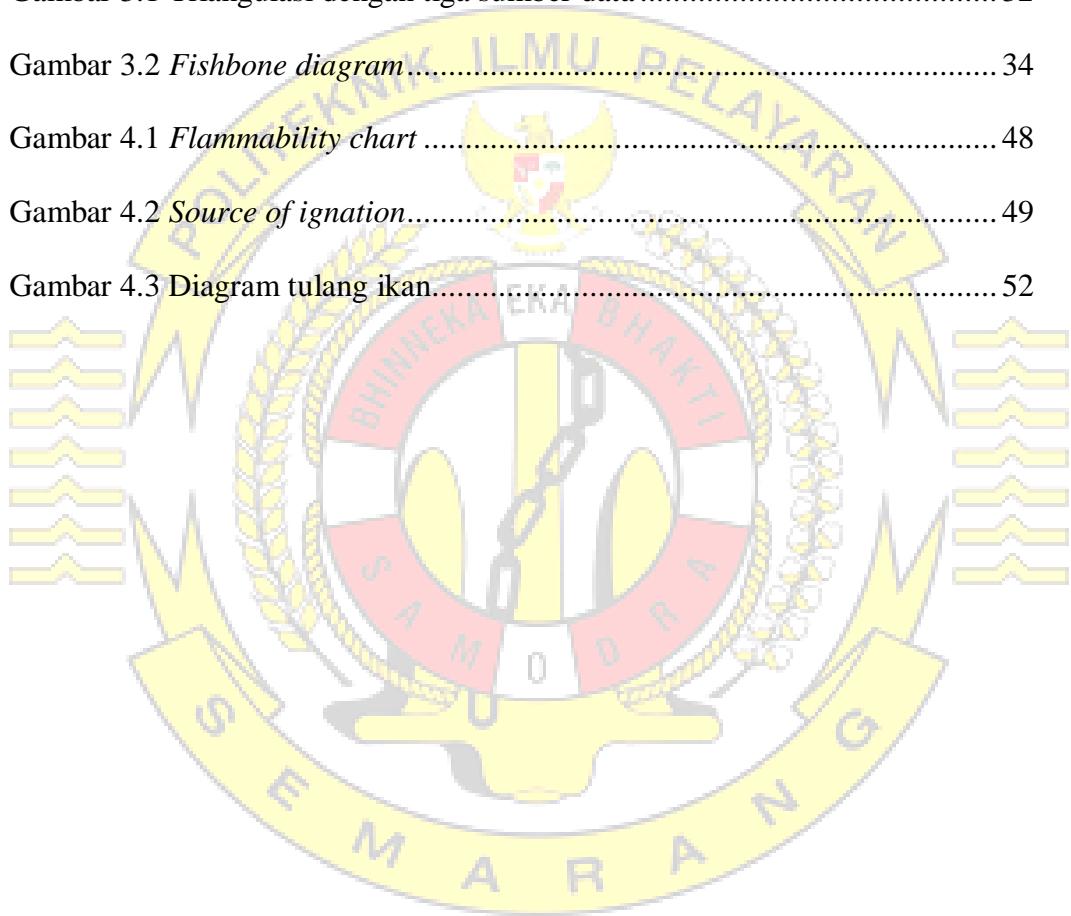
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang masalah.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan penelitian	4
1.4 Manfaat penelitian	4
1.5 Sistematika penulisan.....	5
BAB II. LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan pustaka.....	7
2.2 Definisi operasional	20

2.3 Kerangka pikir	23
BAB III. METODE PENELITIAN	24
3.1 Pendekatan dan desain penelitian	24
3.2 Fokus dan lokus penelitian	25
3.3 Sumber data penelitian	26
3.4 Teknik pengumpulan data	27
3.5 Teknik keabsahan data	30
3.6 Teknik analisa data	32
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Deskripsi lokasi penelitian	36
4.2 Hasil penelitian	36
4.3 Pembahasan	47
4.4 Keterbatasan penelitian	63
BAB V. PENUTUP	64
5.1 Simpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	66
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Deck water seal</i>	14
Gambar 2.2 <i>P/V valve</i>	15
Gambar 2.3 Kerangka pikir	23
Gambar 3.1 Triangulasi dengan tiga sumber data	32
Gambar 3.2 <i>Fishbone diagram</i>	34
Gambar 4.1 <i>Flammability chart</i>	48
Gambar 4.2 <i>Source of ignition</i>	49
Gambar 4.3 Diagram tulang ikan	52



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kesimpulan <i>fishbone analysis</i>	60
---	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Ship particular</i>	67
Lampiran 2	<i>Crewlist</i>	69
Lampiran 3	Foto SOP CCR dan ECR.....	70
Lampiran 4	Prosedur <i>inerting</i>	73
Lampiran 5	Prosedur <i>purging</i>	74
Lampiran 6	Prosedur <i>gas freeing</i>	75
Lampiran 7	Catatan pemeriksaan sistem gas lembam	76
Lampiran 8	Foto panel sistem gas lembam.....	79
Lampiran 9	Foto aspek keselamatan.....	80
Lampiran 10	Foto <i>port log</i>	81
Lampiran 11	Foto bahan bakar dengan <i>viscoucity</i> tinggi.....	82
Lampiran 12	Foto perawatan dan perbaikan	83
Lampiran 13	Foto pemasangan SOP.....	84

ABSTRAKSI

Cahyaningtyas, Intan, 52155686 N, 2020, “*Optimalisasi penggunaan sistem gas lembam saat penanganan muatan crude oil di MT. Galunggung*”, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. H. Agus Subardi, M.Mar, Pembimbing II: Andy Wahyu Hermanto, MT.

Kapal-kapal *tanker* merupakan jenis kapal yang memuat muatan berbahaya dan mempunyai resiko tinggi terhadap bahaya kebakaran serta ledakan di tangki-tangki muat. Untuk menghindari terjadinya kebakaran tersebut, khususnya pada kapal-kapal pengangkut muatan minyak, maka IMCO pada Februari 1978 mengenai TSPP mengadakan petunjuk tentang pelaksanaan penggunaan sistem gas lembam pada proses bongkar muat dan keselamatan di atas kapal. MT. Galunggung dengan jenis kapal tanker yang bermuatan *crude oil*, terdapat kendala yang berkaitan dengan pelaksanaan sistem gas lembam, yaitu kurangnya pengetahuan *crew* kapal mengenai sistem gas lembam, sehingga penggunaan dan perawatan pada alat-alat sistem gas lembam tersebut juga tidak dapat maksimal. Hal ini menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja di MT. Galunggung, seperti ledakan di dalam tangki pada tanggal 19 Mei 2018. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui penyebab pelaksanaan sistem gas lembam di MT. Galunggung tidak optimal serta upaya untuk mengoptimalkannya dan mengetahui penyebab terjadinya ledakan dalam proses bongkar di MT. Galunggung.

Metode penelitian dalam skripsi ini adalah deskriptif kualitatif. Sumber data diambil dari data primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan riset lapangan yang meliputi wawancara, observasi dan dokumentasi sehingga didapatkan teknik keabsahan data. Teknik analisa data menggunakan *fishbone analysis*.

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penyebab pelaksanaan sistem gas lembam di MT. Galunggung tidak optimal adalah kurangnya familiarisasi, pengetahuan dan *training* kepada *crew* kapal serta kurangnya alat dan bahan untuk perawatan dan perbaikan, sehingga dilakukan upaya sebagai dari perusahaan untuk memberikan pengetahuan dan mengadakan *training* mengenai sistem gas lembam untuk *crew* kapal serta kewajiban Nakhoda, Mualim I dan KKM untuk memberikan familiarisasi serta mengecek dan memastikan alat dan bahan dalam keadaan baik. Apabila tidak, bisa mengirim *requisition list* ke perusahaan. Penyebab terjadinya ledakan dalam proses bongkar di MT. Galunggung adalah kurang stabilnya *supply* gas lembam ke dalam tangki, sehingga kadar oksigen lebih dari 8%.

Kata Kunci: Optimalisasi, sistem gas lembam, *crude oil*

ABSTRACT

Cahyaningtyas, Intan, 52155686 N, 2020, *"Optimizing the use of inert gas system when handling crude oil at MT. Galunggung"*, Diploma IV Program, Nautical Study Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Advisor I: Capt. H. Agus Subardi, M.Mar, Supervisor II: Andy Wahyu Hermanto, MT.

Tanker is one of the vessel types that carries dangerous cargo and have a high risk of fire and explosion in cargo tanks. To avoid those fires, especially on oil-carrying vessels, IMCO in February 1978 on TSPP instructed on implementing the use of inert gas system in the loading and discharging process and safety on board. MT. Galunggung with the type of crude oil tanker, associated with inert gas system, which is related to the knowledge of the crew about inert gas system, using and maintaining the inert gas system tools also cannot be used optimally. This caused a work accident in MT. Galunggung, like an explosion in a tank on May 19, 2018. The purpose of this study was to find a way to implement the inert gas system in MT. Galunggung is not optimal with efforts to optimize it and find ways to improve the loading process at MT. Galunggung.

This research used qualitative approach and descriptive research design. Sources of research data taken are primary and secondary data. The technic to gather the data in field research includes interviews and observations, as well as literature studies and documentation, so that the triangulation data validity technique is obtained. To analyze this data, this research used fishbone analysis.

The conclusion of research that the causes of inert gas system implementation in MT. Galunggung not optimal is the lack of familiarization, knowledge and training to ship crews and the lack of tools and materials for maintenance and repair, so an effort was made as a company to provide knowledge and conduct training on inert gas systems for ship crews and obligations of Captain, Chief Officer and Chief Engineer to familiarize and check and ensure that the tools and materials are in good condition. If not, can send requisition list to the company. The cause of the explosion in the process of discharging in MT. Galunggung is the unstable supply of inert gas into the tank, so the oxygen content is more than 8%.

Keywords: Optimizing, inert gas system, crude oil

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapal-kapal tanker merupakan jenis kapal yang memuat muatan berbahaya dan mempunyai resiko tinggi terhadap bahaya kebakaran serta ledakan di tangki-tangki muat. Untuk menghindari terjadinya kebakaran tersebut, khususnya pada kapal-kapal pengangkut muatan minyak, maka konvensi organisasi Internasional konsultatif kelautan atau *International Maritime Consultative Organisation* (IMCO) pada Februari 1978 mengenai keselamatan kapal tanker dan pencegahan pencemaran atau *Tanker Safety and Pollution Prevention* (TSPP) mengadakan petunjuk tentang pelaksanaan penggunaan sistem gas lembam atau *Inert Gas System* (IGS) pada proses bongkar muat dan keselamatan di atas kapal. Penggunaan *flue gas* atau gas buang dari ketel uap untuk membuat lembam atmosfer dalam tangki muat bukanlah merupakan konsep baru. Pertama-tama sistem ini digunakan pada kapal-kapal tanker di Amerika Serikat sejak tahun 1925. Dengan bermacam-macam alasan sistem ini dilupakan atau ditinggalkan selama beberapa tahun. Perusahaan Sun Oil di Philadelphia adalah yang pertama kali menggunakan sistem ini sebagai alat keselamatan pada kapal-kapal tanker mereka pada tahun 1932 karena sebelumnya terjadi ledakan pada salah satu kapalnya. Kemudian British Petroleum Tanker menggunakan sistem ini pada dua kapal uap pengangkut minyak mentah pada tahun 1961. Kebijakan ini dilanjutkan dan sejak tahun 1963 semua kapal pengangkut minyak mentah dilengkapi dengan sistem ini. Menyusul kemudian penggunaan sistem ini

ditekankan dalam *Safety of Life At Sea* (SOLAS) Konvensi 1974 dan peraturan-peraturan serta penggunaannya disempurnakan lagi dalam konvensi International di London mengenai keselamatan dan pencegahan pencemaran di kapal tanker atau TSPP protokol 1978. Sesuai konvensi IMCO bulan Februari 1978 mengenai TSPP 1978 dengan menekankan pelaksanaan penggunaan sistem gas lembam dan ketentuan-ketentuan yang diperlukan guna pelaksanaan sistem tersebut dengan memperhatikan standar yang memenuhi persyaratan-persyaratan yang ada.

Dengan kenyataan bahwa kebakaran dan ledakan di dalam tangki muat kapal tanker, seperti yang terjadi di MT. Betelgeuse yang meledak di Belanda milik perusahaan France Owned Tanker pada tanggal 8 Januari 1979, dimana bukan saja kapal dan muatan yang hilang tetapi juga banyak korban manusia dan sangat merusak lingkungan hidup akibat dari tumpahan minyak (*oil spill*) dari kapal. Seperti pengalaman yang sudah-sudah bahwa waktu yang berbahaya dan sering terjadi kecelakaan selama kapal tanker beroperasi adalah sewaktu-waktu:

1.1.1 Pencucian tangki (*tank cleaning*).

1.1.2 Pemuatan (*loading*) dan pembongkaran (*discharging*).

Menurut IGS OTT modul 3 (2000:20), kecelakaan berupa kebakaran atau ledakan dapat terjadi jika memenuhi persyaratan segitiga api (*source of ignition*) hidrokarbon yang memenuhi persyaratan dari oksigen yang cukup dapat menimbulkan kebakaran, sehingga mengancam keselamatan kerja. Salah satu dari tiga unsur ini tidak ada atau tidak memenuhi persyaratan jumlah persentasenya maka tidak akan terjadi kebakaran, sehingga penerapan dari sistem gas lembam ini bertujuan memutuskan rangkaian segitiga api dengan cara penekanan volume kadar oksigen didalam tangki muatan hingga maksimal delapan persen (8%). Untuk pengoperasian sistem gas lembam diperlukan adanya pemahaman dan pengetahuan tentang sistem ini sehingga

dapat mengoptimalkan penerapan sistem gas lembam pada penanganan muatan minyak mentah di kapal.

Selama peneliti melaksanakan praktek laut di MT. Galunggung dengan jenis kapal tanker yang bermuatan *crude oil*, terdapat kendala yang berkaitan dengan pelaksanaan sistem gas lembam, yaitu kurangnya pengetahuan *crew* kapal mengenai sistem gas lembam, sehingga penggunaan dan perawatan pada alat-alat sistem gas lembam tersebut juga tidak dapat maksimal. Hal ini menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja di MT. Galunggung, seperti ledakan di dalam tangki pada tanggal 19 Mei 2018. Sistem ini pada dasarnya harus diterapkan secara maksimal untuk menunjang pencegahan bahaya ledakan dan kebakaran di atas kapal hingga keselamatan jiwa, materi, dan pencegahan pencemaran lingkungan yang merugikan berbagai pihak dapat terlaksana. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan, dan mengingat pentingnya keseluruhan diatas, maka peneliti tertarik untuk membahas masalah ini dengan mengambil judul **“Optimalisasi Penggunaan Sistem Gas Lembam Saat Penanganan Muatan *Crude Oil* di MT. Galunggung”**.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam skripsi ini adalah:

- 1.2.1 Mengapa pelaksanaan sistem gas lembam di MT. Galunggung tidak optimal serta upaya apa yang dilakukan untuk mengoptimalkannya?
- 1.2.2 Mengapa terjadi ledakan dalam proses bongkar di MT. Galunggung?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam skripsi ini adalah untuk:

- 1.3.1 Mengetahui penyebab pelaksanaan sistem gas lembam di MT. Galunggung tidak optimal serta upaya untuk mengoptimalkannya.
- 1.3.2 Mengetahui penyebab terjadinya ledakan dalam proses bongkar di MT. Galunggung.

1.4 Manfaat Penelitian

Skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1.4.1 Manfaat secara teoritis
 - 1.4.1.1 Memberikan sumbangan secara langsung maupun tidak langsung bagi perkembangan ilmu pengetahuan dibidang pemuatan, terutama pada penggunaan sistem gas lembam.
 - 1.4.1.2 Sebagai bahan untuk melengkapi pembendaharaan buku-buku di perpustakaan PIP Semarang yang diharapkan dapat berguna sebagai bahan bacaan untuk meningkatkan pengetahuan taruna dan taruni PIP Semarang serta masyarakat umum.
- 1.4.2 Manfaat secara praktis
 - 1.4.2.1 Memberikan sumbangan pemikiran terhadap PT. Pertamina (*Shipping*) tentang bagaimana cara mengoptimalkan penanganan muatan menggunakan sistem gas lembam.
 - 1.4.2.2 Memberikan kontribusi bagi para Mualim dan Taruna PIP Semarang dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan dalam hal penanganan muatan khususnya muatan *crude oil* serta memperoleh informasi dan pengetahuan guna dijadikan sebagai bahan acuan untuk

mengetahui proses dan prosedur penggunaan sistem gas lembam.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini sebagai berikut:

Bab I. Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

Bab II. Landasan Teori

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka, definisi operasional dan kerangka pikir penelitian.

Bab III. Metode Penelitian

Bab ini membahas tentang pendekatan dan desain penelitian, fokus dan lokus penelitian, sumber data penelitian, teknik pengumpulan data, teknik keabsahan data, dan teknik analisa data.

Bab IV. Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang deskripsi lokasi penelitian, hasil penelitian, pembahasan, dan keterbatasan penelitian.

Bab V. Simpulan dan Saran

Sebagai hasil dari skripsi maka akan diberikan simpulan dari akhir analisa dan saran berdasarkan simpulan. Simpulan adalah pernyataan singkat tentang hasil analisis deskripsi

dan pembahasan tentang tentang hasil pengetesan hipotesis yang telah dilakukan. Saran adalah sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

Daftar Pustaka

Lampiran

Daftar Riwayat Hidup



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Untuk menunjang penelitian optimalisasi penggunaan sistem gas lembam saat penanganan muatan *crude oil* di MT. Galunggung, maka penulis menambahkan beberapa pengertian beserta penjelasannya guna memudahkan pemahaman dalam penulisan skripsi ini.

2.1.1 Optimalisasi

Optimalisasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia ialah tertinggi, paling baik, sempurna, terbaik, paling menguntungkan. Mengoptimalkan berarti menjadikan sempurna, menjadikan paling tinggi, menjadikan maksimal. Optimalisasi berarti pengoptimalan.

Menurut Poerdwadarminta (Ali, 2014), optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien. Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan.

Menurut Winardi (Ali, 2014), optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan jika dipandang dari sudut usaha. Optimalisasi adalah usaha memaksimalkan kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan atau dikehendaki.

Dari uraian tersebut diketahui bahwa optimalisasi hanya dapat diwujudkan apabila dalam pewujudannya secara efektif dan efisien.

Dalam penyelenggaraan penggunaan senantiasa tujuannya diarahkan untuk mencapai hasil secara efektif dan efisien agar optimal.

2.1.2 Penggunaan

Penggunaan memiliki satu arti. Arti penggunaan berasal dari kata dasar guna. Penggunaan memiliki arti dalam kelas nomina atau

kata benda sehingga penggunaan dapat menyatakan nama dari seseorang, tempat, atau semua benda dan segala yang dibendakan.

Pada dasarnya suatu sistem penggunaan secara baik dan benar, yang sesuai dengan prosedur, yang ada dapat terlaksana dengan baik apabila kita bisa menguasai sistem penggunaan itu sendiri secara keseluruhan. Penggunaan terbaik atau yang paling menguntungkan adalah usaha menjadikan paling baik.

Menurut Sutrisno (1992: 63), penggunaan adalah rangkaian kegiatan yang meminimumkan atau memperkecil kerugian yang muncul, atau memaksimalkan keuntungan keseluruhan yang besar.

Menurut Chaer (2003: 102), penggunaan adalah suatu serangkaian proses dan cara menggunakan suatu alat ataupun sistem secara baik.

Disini dapat diambil suatu kesimpulan bahwasannya suatu proses penggunaan adalah proses perbuatan atau tindakan yang menggunakan suatu alat secara baik dan sesuai prosedur untuk mendapatkan suatu hasil yang diinginkan.

2.1.3 Penanganan Muatan

Menurut Tim Penyusun Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa (1991 : 1004), penanganan merupakan proses, cara, perbuatan, menangani.

Muatan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah barang yang diangkut dengan kendaraan, isi kapal dan sebagainya.

Menurut Arso Martopo (2001:2), proses penanganan dan pengoperasian muatan didasarkan pada prinsip-prinsip pemuatan sebagai berikut:

- 2.1.3.1 Melindungi kapal (*to protect the ship*), maksudnya adalah untuk menjaga agar kapal tetap selamat selama kegiatan bongkar muat maupun dalam pelayaran agar layak laut dengan menciptakan suatu keadaan perimbangan muatan kapal.
- 2.1.3.2 Melindungi muatan (*to protect the cargo*). Dalam perundang-undangan internasional dinyatakan dalam perusahaan pelayaran atau pihak kapal bertanggung jawab atas keselamatan dan keutuhan muatan, muatan yang diterima diatas kapal secara kualitas dan kuantitas harus sampai ditempat tujuan dengan selamat dan utuh, oleh karenanya pada saat memuat,di dalam perjalanan maupun pada saat membongkar haruslah diambil tindakan untuk mencegah kerusakan muatan tersebut.
- 2.1.3.3 Keselamatan kerja buruh dan anak buah kapal (*safety of crew and longshoreman*). Untuk menjamin keselamatan kerja buruh-buruh serta anak buah kapal, maka dalam operasi bongkar muat kapal perlu diperhatikan beberapa hal, yaitu tugas-tugas anak buah kapal selama proses pemuatan dan pembongkaran, serta keamanan pada waktu pembongkaran dan pemuatan muatan.
- 2.1.3.4 Kelestarian lingkungan (*environment protect*). Dalam pelaksanaan kegiatan-kegiatan bongkar muat perlu diperhatikan berbagai macam masalah-masalah kelestarian lingkungan. Sedapat mungkin dihindarkan berbagai pencemaran atau kerusakan lingkungan sekitar yang dapat terjadi akibat oleh kegiatan tersebut.
- 2.1.3.5 Memuat atau membongkar muatan secara tepat dan sistematis (*to optain rapid and systematic loading and discharging*), maksudnya adalah melaksanakan berbagai macam proses bongkar muat yang diusahakan agar tidak memakan waktu yang terlalu banyak, maka sebelum kapal-kapal tiba di pelabuhan pertama disuatu negara, harus sudah tersedia rencana-rencana pemuatan dan pembongkaran secara tepat dan sistematis (*stowage plan*).
- 2.1.3.6 Memenuhi ruang muat (*to obtain maximal use of available cubic of the ship*). Untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal, maka tiap-tiap perusahaan perkapalan menginginkan kapal-kapalnya membawa muatan secara maksimal pula, dimana kapal dimuati penuh diseluruh tangki.

Penanganan muatan adalah proses pengangkutan barang dengan kendaraan dimana disini yang dimaksud adalah kapal dengan melindungi kapal, muatan, anak buah kapal, dan lingkungan.

2.1.4 Sistem Gas Lembam (*Inert Gas System*)

Sistem gas lembam (*inert gas system*) adalah suatu sistem dengan memasukkan *inert gas* atau gas lembam yang biasanya dari gas buang *boiler* kedalam tangki muat untuk mendesak udara dari dalam tangki, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran atau ledakan dalam tangki-tangki muat tersebut, selain itu juga berfungsi untuk membantu memperlancar pembongkaran muatan. Tekanan positif dari *inert gas* yang masuk kedalam *Cargo Oil Tank* (COT) akan menekan muatan dengan tekanan positif yang mampu membantu kerja pompa dalam menghisap muatan sehingga mempercepat waktu pembongkaran.

Menurut *Inert Gas System Modul Oil Tanker Training* (IGS OTT) modul 3 (2000: 12), *inert gas* adalah gas atau campuran gas yang tidak mengandung cukup oksigen untuk pembakaran hidrokarbon misalnya gas buang *boiler*.

Menurut *Liquified Gas Tanker Familiarization*, *inert gas* adalah gas atau uap yang tidak menyebabkan kebakaran atau mendukung kehidupan.

Menurut *International Chamber Of Shipping Oil Companies International Marine Forum* (OCIMF) tentang *inert flue gas safety guide* (2000: 25), *inert gas* adalah gas seperti nitrogen atau karbon dioksida atau campuran gas seperti gas buang (*flue gases*) yang mengandung kadar oksigen yang rendah untuk mendukung pembakaran hidrokarbon.

Menurut Badan Diklat Perhubungan (2000: 12), sistem gas lembam adalah suatu penghasil (*plant*) gas lembam dengan sistem distribusi gas lembam beserta sarana–sarana untuk mencegah aliran balik yang mengandung gas muatan ke ruangan kamar mesin, alat ukur yang tetap maupun jinjing dan alat pengontrol (*control devices*).

Pada umumnya *inert gas* menggunakan gas buang (*flue gases*) dari *boiler* atau *boiler* bantu yang khusus dipasang untuk sistem gas lembam saja, karena kadar oksigen dalam gas buang dari *boiler* cukup rendah. Jadi sistem gas lembam adalah suatu sistem dengan memasukkan *inert gas* atau gas lembam yang biasanya dari gas buang ke dalam tangki muat untuk mendesak udara terutama oksigen keluar dari tangki, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran atau ledakan dalam tangki-tangki muat tersebut.

2.1.4.1 Komposisi gas buang

Menurut IGS OTT (*Inert Gas System Modul Oil Tanker Training*) modul 3 (2000: 14), berikut ini adalah beberapa komposisi dari gas buang tersebut:

- 2.1.4.1.1 *Carbon dioxide* (CO_2) kadarnya 12% - 14½ %
- 2.1.4.1.2 *Oxygen* (O_2) kadarnya 2 ½ % - 4 ½ %
- 2.1.4.1.3 *Sulphur Dioxide* (SO_2) kadarnya 0,02% - 0,03%
- 2.1.4.1.4 *Nitrogen* (N_2) kadarnya $\pm 77\%$

2.1.4.2 Komponen-komponen yang ada pada sistem gas lembam serta fungsinya di atas kapal MT. Galunggung adalah sebagai berikut:

2.1.4.2.1 *Boiler* (ketel uap)

Sumber dari gas lembam adalah gas buang dari *boiler* yang dialirkan ke dalam tangki melalui pipa setelah didinginkan dan dibersihkan.

2.1.4.2.2 *Scrubber*

Alat ini mempunyai fungsi mengeluarkan kotoran-kotoran seperti abu dan endapan dari gas buang untuk dijadikan gas lembam, tempat mendinginkan gas buang tersebut sampai kurang lebih 5°C di atas suhu air laut, dan mengeluarkan gas SO₂ dengan air laut dimana paling kurang 90% gas ini harus dikeluarkan. Bentuknya seperti tabung segi empat dan dibuat dari *mild steel plate* dan harus sanggup untuk memproduksi gas lembam untuk kebutuhan tangki muatan serta tangki slop.

2.1.4.2.3 *IG blower or fan*

Alat ini berfungsi dimana gas yang sudah dibersihkan tadi dihisap dari *scrubber* melalui *demister* kemudian dialirkan ke tangki-tangki dengan *blower* tersebut. Jadi *blower* berfungsi sebagai pompa pengantar gas lembam kedalam tangki-tangki muat atau tangki slop.

2.1.4.2.4 *Oxygen analyzer* (alat pengontrol oksigen)

Fungsinya untuk secara tetap mengontrol kualitas dari gas lembam dan mempertahankan konsentrasi oksigen (O₂) dalam gas tersebut dibawah batas yang telah ditentukan. Jadi

normalnya *oxygen analyzer* ini dipasang tetap guna mengontrol bertambahnya O_2 diatas batas yang dikehendaki. Demikian juga *oxygen analyzer* untuk tangki-tangki muatan yang bisa dipindahkan harus ada untuk memonitor konsentrasi O_2 dalam COT setiap saat.

2.1.4.2.5 *Mast riser*

Fungsi utama dari *mast riser* adalah tempat memasang katup pengaman dan juga berfungsi sebagai pembuang gas, terutama saat muat dan *gas freeing* yang biasa disebut katup pembuangan gas lembam. *Valve* ini harus dibuka kalau peralatan gas lembam tidak bekerja untuk mencegah kemungkinan kebocoran gas yang disebabkan oleh tekanan yang semakin tinggi dalam tangki melalui alat-alat *non return devices* tadi.

2.1.4.2.6 *Deck water seal*

Alat untuk mencegah terjadinya aliran balik gas hidrokarbon dari tangki muatan kedalam kamar mesin atau daerah-daerah yang seharusnya bebas gas dimana alat-alat gas lembam dipasang. Jadi *deck water seal* ini dibuat sedemikian rupa sehingga gas buang bisa mengalir dengan bebas

ke tangki tapi mencegah terjadinya aliran balik hidrokarbon dari tangki muat terutama jika pemakaian sistem gas lembam dihentikan sementara karena suatu sebab atau kebutuhan operasi.



Gambar 2.1 *Deck water seal*

2.1.4.2.7 *Deck isolating valve*

Berupa katup *non return valve* yang dibuat untuk mencegah terjadinya aliran balik gas dari tangki muatan dan berada di depan *deck water seal*.

2.1.4.2.8 *P/V valve*

Berupa katub otomatis yang tingginya kurang lebih 2-3 meter dari permukaan *deck* kapal berfungsi untuk melepaskan gas apabila tekanan di dalam tangki muatan melebihi kapasitas dan berfungsi juga untuk menghisap udara bebas apabila ruang tangki muatan mengalami vakum.



Gambar 2.2 P/V Valve

2.1.4.2.9 Pengaman atau pemecah P/V (*pressure or vacuum breaker*)

Tekanan didalam COT dan saluran utama gas buang berubah sesuai dengan perubahan suhu udara sekelilingnya terhadap suhu air laut dan juga perubahan tekanan uap minyak. Dalam hubungan inilah pengaman P/V disambungkan dengan saluran utama gas buang di geladak sebagai pengamanan bilamana P/V valves (katup-katup nafas) pada suatu saat tidak bekerja normal melayani perubahan tekanan naik dan turun secara menyolok. Pemecah P/V terdiri dari dua buah silinder luar dan silinder dalam serta cairan penyekat yaitu cairan anti beku, diisi sampai batas yang ditentukan. Terdapat juga

suatu alat penahan api yang dipasang pada bagian atas silinder dalam. Jalur yang menghubungkan antara bagian atas juga dipasang pemisah kabut air.

2.1.4.2.10 *Pressure gauge* (alat pengukur tekanan)

Alat ini mempunyai skala penunjukan dari 100 mm H₂O sampai dengan 2000 mm H₂O.

Bentuknya lingkaran dengan diameter 10 cm dan jarum penunjuknya berputar pada poros titik tengah lingkaran, ditempatkan dianjungan dan dikamar pompa muatan yang diukur oleh alat ini adalah tekanan gas di dalam saluran utama gas lembam diatas deck. Sedangkan saluran utama ini selalu dihubungkan dengan atmosfir didalam COT dan katup cabang. Dengan demikian tekanan yang ditunjukkan juga merupakan besaran tekanan dalam COT.

Tekanan kerja untuk alat keselamatan pada sistem gas lembam adalah sebagai berikut:

1600mm WG *P/V Breaker Blows Out*

1500mm WG *High Level Alarm*

1400mm WG *P/V Valve Lift on Mast Riser*

1000mm WG *Normal Working Pressure*

200mm WG Low Pressure Alarm

100mm WG Low/Low Pressure Alarm

-350mm WG P/V Valve on Mast Riser Breaks

Vacuum

-700mm WG P/V Breaker Breaks Vacuum

Dari beberapa pengertian diatas tentang pengoperasian dan perawatan sistem gas lembam, kita bisa dapatkan penjelasan bahwasannya suatu sistem gas lembam dapat bekerja sesuai dengan fungsinya apabila kita bisa melaksanakan suatu pengoperasian dengan cara baik dan sistematis sebagaimana prosedur yang sudah ditetapkan. Karena pada dasarnya suatu sistem pengoperasian secara baik dan benar yang sesuai dengan yang ada dapat terlaksana dengan baik apabila kita bisa menguasai sistem gas lembam itu sendiri secara keseluruhan dengan cara familiarisasi terhadap alat tersebut dengan baik dan benar, dan juga melakukan perawatan terhadap alat-alat yang terdapat pada sistem tersebut sehingga pengoperasian itu sendiri dapat benar-benar terjadi tanpa ada suatu kendala atau hambatan yang nantinya berdampak pada efisiensi kerja. Selain hal tersebut diatas dapat juga dengan cara menggali informasi lebih dalam melalui pengalaman–pengalaman yang telah ada untuk mengatasi agar jangan sampai terjadi hal yang tidak diinginkan seperti terjadinya suatu ledakan yang dapat menimbulkan banyak korban jiwa manusia, kapal dan muatannya serta lingkungan disekitarnya.

2.1.5 Minyak Mentah (*Crude Oil*)

Minyak mentah berasal dari bahasa Latin “*Petroleum*”. Secara umum, pengertian minyak mentah adalah minyak yang dihasilkan oleh alam dari fosil-fosil tumbuhan dan hewan di zaman purba yang sudah terkubur berjuta-juta tahun lamanya. Minyak mentah biasanya akan diolah menjadi bahan bakar yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Minyak mentah juga bisa berasal dari sisa-sisa pelapukan kehidupan manusia di zaman purba yang keberadaanya terpendam bersama dengan air laut.

Menurut Sunarko (2001), minyak mentah atau minyak bumi merupakan senyawa kimia yang terdiri dari unsur-unsur karbon, hidrogen, sulfur, oksigen, dan hidrogen dikelompokkan kedalam senyawa hidrokarbon.

Di Indonesia *crude oil* itu sendiri salah satunya dimuat oleh kapal MT. Galunggung yang rata-rata pemuatannya antara seratus lima puluh ribu barel hingga dua ratus ribu barel per sekali muat. Biasanya kapal-kapal yang memuat minyak mentah di Indonesia melakukan proses pemuatan di beberapa terminal minyak mentah di Indonesia, yaitu:

2.1.5.1 Terminal Gagak Rimang Tuban dengan nama minyak Banyu

Urip *Crude Oil*.

2.1.5.2 Terminal Tanjung Santan dengan nama minyak Senipah

Crude Oil.

2.1.5.3 Terminal Arjuna dengan nama minyak Arco.

2.1.5.4 Chevron Dumai Terminal dengan nama minyak Duri *Crude Oil* dan Sumatran Light *Crude Oil*.

2.1.5.5 Balikpapan Terminal dengan nama minyak *Low Sulfur Waxy Residue* (LSWR).

2.1.5.6 Kikeh Marine Terminal dengan nama Kikeh *Crude Oil*.

2.1.5.7 Kidurong Marine Terminal dengan nama minyak Kidurong *Crude Oil*.

Jadi kesimpulannya *crude oil* merupakan zat senyawa kimia yang berbentuk cairan kental, berwarna gelap dan berada di dalam tanah yang terbuat dari fosil-fosil hewan purbakala yang sudah tertimbun oleh tanah ribuan tahun lalu.

2.1.6 Maksud dan Tujuan dari Sistem Gas Lembam (*Inert Gas System*)

2.1.6.1 Menurut Ir.Pieter Batti (1983: 20), maksud dan tujuan pemasangan sistem gas lembam di kapal-kapal *tanker* adalah:

2.1.6.1.1 Untuk mengontrol atmosfer di dalam tangki muatan guna mencegah bahaya kebakaran atau bahaya ledakan serta mencegah kecelakaan kerja.

2.1.6.1.2 Untuk melindungi kapal, instalansi-instalansi didarat dan pelabuhan serta orang-orang atau personil yang mengoperasikan kapal dan instalansi-instalansi tersebut.

2.1.6.1.3 Membantu memperlancar pembongkaran muatan karena dengan adanya tekanan positif dari sistem gas lembam dalam tangki muatan selama IGS digunakan, berarti mengurangi waktu untuk bongkar muatan dipelabuhan.

2.1.6.2 Berikut ini merupakan metode pemasukan sistem gas lembam dalam tangki muatan, ada tiga macam yang dilakukan metode pemasukan gas lembam dalam

penggantian atmosfir (gas) dalam tangki, yaitu:

2.1.6.2.1 *Inerting* yaitu mengurangi kadar O_2 dalam tangki dengan jalan memasukan gas lembam kedalam tangki

2.1.6.2.2 *Purging* yaitu mengurangi kadar gas hidrokarbon dalam tangki dengan memasukkan lagi *inert gas* untuk mendesak kadar gas hidrokarbon.

2.1.6.2.3 *Gas freeing* yaitu mengeluarkan campuran campuran gas tersebut diatas dengan memasukkan udara segar.

Pada dasarnya suatu sistem pengoperasian secara baik dan benar yang sesuai prosedur yang ada dapat terlaksana dengan baik, apabila kita bisa menguasai sistem gas lembam itu.

2.2 Definisi Operasional

Dalam penulisan skripsi ini, terdapat istilah-istilah pelayaran yang digunakan untuk membantu dalam memberikan pengertian. Istilah-istilah tersebut adalah sebagai berikut:

2.2.1 Gas lembam (*inert gas*) adalah gas atau campuran gas, yang tidak mengandung cukup oksigen untuk mendukung pembakaran hidrokarbon, misalnya gas buang *boiler*.

2.2.2 Kondisi lembam (*inert condition*) adalah kandungan oksigen dalam seluruh atmosfir tangki telah dikurangi, dengan memasukkan gas lembam, sampai 8% atau kurang.

2.2.3 Peralatan gas lembam (*inert gas plant*) adalah semua perlengkapan yang dipasang khusus untuk menghasilkan gas lembam yang dingin, bersih dan bertekanan serta alat yang mengontrol penyaluran ke dalam sistem tangki muat.

2.2.4 Sistem distribusi gas lembam (*inerted gas distribution system*) adalah semua pemipaan, kerangan-kerangan dan pasangan-pasangan yang berhubungan dengan distribusi gas lembam dari plant ke tangki-tangki muat, pembuangan gas ke atmosfer dan perlindungan tangki dari tekanan lebih atau vakum.

2.2.5 Sistem gas lembam adalah sebuah sistem yang terdiri dari penghasil gas lembam dan penyalur gas lembam yang bekerja untuk mencegah terjadinya aliran balik gas dari tangki muatan keruangan mesin. Sistem ini terpasang permanen dan dilengkapi dengan alat pengontrol.

2.2.6 Pelembaman (*inerting*) adalah memasukkan gas lembam ke dalam tangki dengan tujuan untuk mencapai kondisi lembam.

2.2.7 *Purging* adalah memasukkan gas lembam ke dalam tangki yang sudah berkondisi lembam dengan tujuan mengurangi kadar hidrokarbon yang ada sampai dibawah suatu tingkat yang mana tidak akan mengandung pembakaran jika nanti udara dimasukkan ke dalam tangki.

2.2.8 *Gas Freeing* adalah memasukkan udara segar ke dalam tangki dengan tujuan mengeluarkan gas-gas yang beracun, yang bisa terbakar dan gas lembam serta meningkatkan kadar oksigen sampai 21 persen dari volume tangki.

2.2.9 *Line up* adalah persiapan yang dilakukan sebelum kegiatan bongkar atau muat dimulai dengan cara membuka atau menutup katup sesuai dengan rencana.

2.2.10 *Viscosity* adalah salah satu sifat unik yang dimiliki oleh fluida cair. Viskositas berarti kemampuan suatu fluida untuk melawan tensional stress dan shear stress. Viskositas menyatakan tebal atau tipisnya suatu fluida.

2.2.11 *Hazardous Area* adalah suatu daerah atau lokasi di kapal *tanker* dimana dipandang atau di anggap beresiko terkontaminasi oleh gas beracun dan mempunyai potensi terjadinya ledakan yang disebabkan oleh adanya gas dilihat dari sudut keperluan penempatannya.

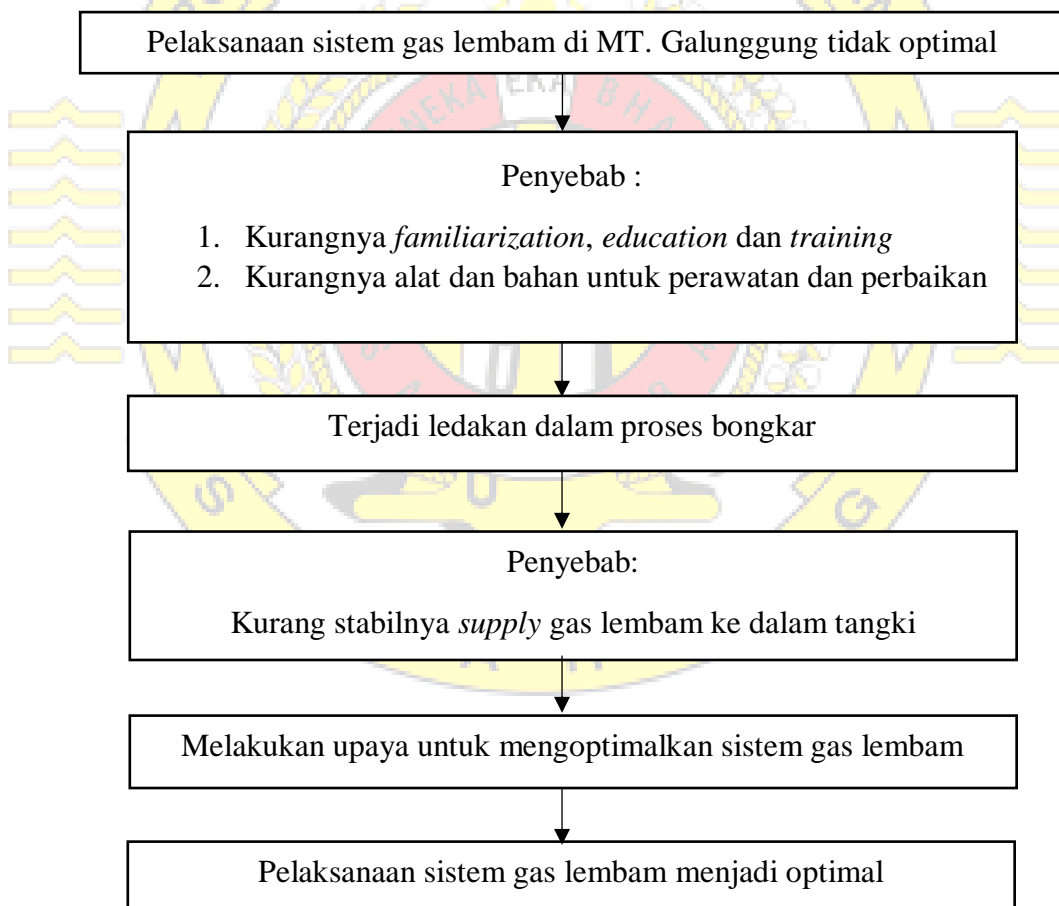
2.2.12 *Non Hazardous Area* adalah suatu daerah atau lokasi di kapal *tanker* dimana dipandang atau di anggap tidak beresiko terkontaminasi oleh gas beracun dan tidak mempunyai potensi terjadinya ledakan yang disebabkan oleh adanya gas dilihat dari sudut keperluan penempatannya.

2.3 Kerangka Pikir

Menurut Uma Sekaran (Sugiyono, 2017: 60), mengemukakan bahwa kerangka pikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah didefinisikan sebagai masalah yang penting.

Kerangka pikir akan menjelaskan secara teoritis hubungan antara variabel yang akan diteliti. Melalui kerangka pikir ini, peneliti ingin menjelaskan pelaksanaan sistem gas lembam di MT. Galunggung yang tidak optimal. Hal ini disebabkan oleh kurangnya *familiarization*, *education* dan

training terhadap *crew* kapal serta kurangnya alat dan bahan untuk perawatan dan perbaikan alat-alat sistem gas lembam, sehingga menyebabkan kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja yang terjadi di MT. Galunggung adalah terjadinya ledakan dalam tangki muat saat proses bongkar, karena kurang stabilnya *supply* gas lembam ke dalam tangki. Oleh sebab itu, dilakukan upaya untuk mengoptimalkan sistem gas lembam yang nantinya pelaksanaan sistem gas lembam menjadi optimal. Bagan berikut ini mendasari kerangka pemikiran penelitian ini



Gambar 2.3 Kerangka pikir



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah:

5.1.1 Penyebab pelaksanaan sistem gas lembam di MT. Galunggung tidak optimal adalah kurangnya familiarisasi, pengetahuan dan *training* kepada *crew* kapal serta kurangnya alat dan bahan untuk perawatan dan perbaikan, sehingga dilakukan upaya sebagai berikut untuk mengoptimalkan pelaksanaan sistem gas lembam:

- a. Perusahaan memberikan pengetahuan dan mengadakan *training* mengenai sistem gas lembam untuk *crew* kapal serta kewajiban Nakhoda, Mualim I dan KKM untuk memberikan familiarisasi.
- b. Mengecek dan memastikan alat dan bahan dalam keadaan baik dan apabila tidak, bisa mengirim *requisition list* ke perusahaan.

5.1.2 Penyebab terjadinya ledakan dalam proses bongkar di MT. Galunggung adalah kurang stabilnya *supply* gas lembam ke dalam tangki, sehingga kadar oksigen lebih dari 8%.

5.2 Saran

Peneliti menyarankan:

5.2.1 Sebaiknya dilakukan hal-hal berikut guna mengoptimalkan pelaksanaan sistem gas lembam di MT. Galunggung:

- a. Pihak perusahaan mengadakan kualifikasi rekrutmen *crew* kapal, memberikan pengetahuan dasar mengenai sistem gas lembam sebelum naik ke kapal yang mempunyai sistem gas lembam,

mengadakan *training* dan memperdalam keterampilan terhadap *crew* kapal mengenai pemahaman sistem gas lembam. Pihak kepala kerja kapal yang meliputi Nakhoda, Mualim I dan KKM memberikan familiarisasi dan memperdalam pengetahuan mengenai sistem gas lembam terhadap *crew* kapal yang baru naik di MT. Galunggung.

- b. *Chief officer* dan KKM selalu mengecek ketersediaan alat dan bahan yang tersedia di kapal serta memastikan alat dan bahan dalam kondisi baik dan benar. Mengirim *requisition list* ke perusahaan apabila kurangnya alat dan bahan sistem gas lembam di kapal.

5.2.2 Seharusnya *crew* kapal MT. Galunggung selalu mengecek dan mengontrol *supply* gas lembam yang masuk ke dalam tangki muat melalui panel sistem gas lembam sehingga kadar oksigen di dalam tangki tidak lebih dari 8%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Muhammad, 2014, *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Ansori, N. & Mustajib. M.I., 2013, *Sistem Perawatan Terpadu*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Badan Diklat Perhubungan, 2000, *Inert Gas System, Oil Tanker Training Modul-3*, Badan Diklat Perhubungan, Jakarta.
- Batti, Pieter, 1983, *Inert Gas System dan Crude Oil Washing*, PT. Cagar Budaya Teknik, Jakarta.
- Chaer, Abdul, 2003, *Tata Baku Bahasa Indonesia*, Balai Pustaka Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Gadelius/Howden, 1992, *Inert Gas System*, Gadelius/Howden Industries, Korea.
- International Maritime Organization (IMO), 1990, *Inert Gas System, Third Edition*, IMO, London.
- Kashiwa Heavy Industries, 2011, *Inert Gas System, Intruction Manual Book MT. Galunggung*, Kashiwa Heavy Industries, Japan.
- Mc Guire and White, 2000, *Liquified Gas Handling Principles 3rd Edition*, Witherby & Co. Ltd., United Kingdom.
- Riduwan, 2014, *Metode&Teknik Penyusunan Proposal Penelitian*, Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono, 2017, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, CV, Bandung.
- Sujarweni, V. Wiratna., 2014, *Metode Penelitian: Lengkap, Praktis, dan Mudah Dipahami*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Tim Penyusun PIP Semarang, 2019, *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.
- Tim Prima Pena, 2012, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Gita Media Press, Bandung.
- https://en.wikipedia.org/wiki/Inert_gas
- <https://eriskusnadi.com/2011/12/24/fishbone-diagram-dan-langkah-langkah-pembuatannya/>
- <https://id.scribd.com>doc>definisi-penggunaan-menurut-para-ahli>

Lampiran 1

OIL TANKER

SMALL TANKER I

Vessel Name	Dead Weight	Year Built	
PANDAN	1470 MT	2000	Select
MANGUNJAYA	3500 MT	1987	Select
MENGKALA	3500 MT	1988	Select
MINAS	3500 MT	1985	Select
MELAHIN	3500 MT	1985	Select
MERBAU	3500 MT	1985	Select
MUSI	3500 MT	2012	Select
MUNDU	3675 MT	2004	Select
MEDITRAN	3644 MT	2012	Select
MAUHAU	3500 MT	2013	Select
MATINDOK	3500 MT	2013	Select

SMALL TANKER II

Vessel Name	Dead Weight	Year Built	
KURAU	6500 MT	1992	Select
KATOMAS	6500 MT	1999	Select
KLASOGUN	6500 MT	1999	Select
KRASAK	6500 MT	1999	Select
KAMOJANG	6500 MT	2011	Select
KAKAP	6523 MT	2012	Select
KARMILA	6501 MT	1999	Select
BALONGAN	6736 MT	2005	Select
KETALING	6500 MT	1998	Select
KLAWOTONG	6609 MT	1999	Select
KUANG	6500 MT	1998	Select
PLAJU	6500 MT	2005	Select

GENERAL PURPOSE

Vessel Name	Dead Weight	Year Built	
PALUH TABUHAN	15,277 MT	1979	Select
PEMATANG	17,706 MT	1979	Select
PELITA	17,780 MT	1980	Select
PALUSIPAT	17957 MT	2000	Select
PEGADEN	17781 MT	1998	Select
PUNGUT	15514 MT	1979	Select

MEDIUM RANGE

Vessel Name	Dead Weight	Year Built	
SEI PAKNING	29,755 MT	2011	Select
SAMBU	29,755 MT	2011	Select
SUNGAI GERONG	29,755 MT	2012	Select
SEPINGGAN	29,941 MT	1982	Select
SANGA - SANGA	29,944 MT	1983	Select
SENGETI	29,952 MT	1982	Select
SELE	29,990 MT	1982	Select
SERANG JAYA	29,990 MT	1983	Select
CENDRAWASIH	36,503 MT	1977	Select
ENDURO	40,374 MT	1992	Select
FASTRON	30,770 MT	2005	Select
SINDANG	29,996 MT	1982	Select
SENIPAH	29,754 mt	2013	Select

LARGE RANGE

Vessel Name	Dead Weight	Year Built	
GUNUNG GEULIS	107,538 MT	2009	Select
GUNUNG KEMALA	86,964 MT	1986	Select
GEBANG	87,069 MT	1986	Select
GEUDONDONG	87,206 MT	1985	Select
CILACAP			Select
GALLUNGUNG	88,312 MT	2011	Select
GEDE	88,312 MT	2011	Select
GAMALAMA	88,312 MT	2011	Select
GAMKONORA	88,312 MT	2013	Select

GAS CARRIER

SMALL

Vessel Name	Dead Weight	Year Built	
GAS ARIMBI	3,472 MT	2011	Select
ARJUNA	3,472 MT	2012	Select
ARAR	3,472 MT	2013	Select
GAS ATTACKA	3,472 MT	2012	Select

MID SIZE

Vessel Name	Dead Weight	Year Built	
GAS WALIO	17,400 MT	2012	Select
GAS WIDURI	17,400 MT	2011	Select

Lampiran 2

PT. PERTAMINA (PERSERO) MARKETING AND TRADING DIRECTORATE - SHIPPING

Ship's Name : GALUNGGUNG
Dates : 17 Mei 2018



CREW LIST

No.	Name	NP	Rank	Birth Date	Sign on	Seaman Book No	Sea Agreement (ISSUED)	Seaman's (EXPIRE)	Passport (EXPIRE)	Medical Cert (EXPIRE)	Color Vision	Yellow Fever (EXPIRE)	Address
1	Capit. Suhedi	746504	Master	11 Mar 1960	31 Oct 2017	B 068757	16 Oct 2017	19 May 2020	05 Aug 2020	07 Jun 2018	Passed	18 Aug 2025	Jakarta
2	Hari Andhyanto	747968	Chief Officer	28 Apr 1984	09 Feb 2018	E 067715	06 Feb 2018	10 Mar 2019	20 Jan 2022	30 Jan 2018	Passed	27 Aug 2023	Subabum
3	Apti Pradita Sengul Simamata	10023670	2 nd Officer	01 Apr 1984	04 Mar 2018	A 009607	27 Feb 2018	23 Feb 2019	23 Dec 2022	21 Sep 2018	Passed	26 Mar 2025	Medan
4	Kenny Tahirulmuhammad	750688	3 rd Officer	15 Jan 1989	27 Jan 2018	D 060068	22 Jan 2018	26 Mar 2020	07 Dec 2022	12 Feb 2019	Passed	25 Sep 2018	Jakarta
5	Laode Ruri Hardman	10023407	4 th Officer	10 Apr 1983	27 Jan 2018	B 041998	22 Jan 2018	07 Feb 2020	23 Jan 2023	12 Apr 2018	Passed	22 Nov 2023	Jakarta
6	Sabar Budi Santoso	747930	Chief Engineer	05 Nov 1983	30 Aug 2017	F 066096	07 Aug 2017	08 Aug 2020	15 Apr 2019	26 Jul 2019	Passed	08 Sep 2023	Wonorejo
7	Joko Indriyanto	749375	2 nd Engineer	13 Dec 1981	09 Aug 2017	E 033116	07 Aug 2017	08 Nov 2020	27 Jul 2022	15 Mar 2019	Passed	10 Oct 2023	Sukoharjo
8	Felix Hendri Heryito	10023248	3 rd Engineer	08 Nov 1983	21 Jan 2018	F 088101	15 Jan 2018	20 Nov 2020	22 Apr 2020	22 Nov 2019	Passed	12 Oct 2019	Bojor
9	Nur Furkan	10023778	4 th Engineer	01 Mei 1989	29 Mar 2018	F 043787	12 Mar 2018	02 Aug 2020	10 Aug 2020	18 Mar 2019	Passed	18 Jun 2020	Jakarta
10	Herdy Prasodo	748764	Electrician	20 Jan 1980	29 Mar 2018	B 066532	12 Mar 2018	3 Apr 2020	5 Mar 2020	17 Jan 2019	Passed	25 Apr 2023	Bekasi
11	Susan Mutiyo Budiyono	10023355	Boatman	30 Dec 1983	27 Jan 2018	C 020180	22 Jan 2018	08 Nov 2018	11 Nov 2018	28 Jun 2018	Passed	04 Nov 2023	Jakarta
12	Yuli Eihendi	10023691	Pumpman	18 Oct 1983	04 Mei 2018	E 045440	09 Apr 2018	27 Dec 2018	03 Apr 2019	13 Aug 2018	Passed	12 Feb 2025	Surabaya
13	Suharto	10023909	AB	24 Jul 1987	04 Mei 2018	F 034077	09 Apr 2018	28 Apr 2019	17 Mar 2019	15 Jun 2019	Passed	08 Dec 2019	Pekalong
14	Ceca Suardi	10023894	AB	01 Jul 1983	04 Mei 2018	E 126509	09 Apr 2018	14 Oct 2019	11 Feb 2019	12 Jul 2019	Passed	28 Jan 2024	Jakarta
15	Baer	10023531	OS	26 Oct 1978	04 Mei 2018	B 030568	12 Feb 2018	08 Jan 2020	23 Dec 2019	02 Apr 2019	Passed	11 Jun 2020	Bekasi
16	Aggra Tiarandi	10022825	OS	14 Jul 1984	07 Nov 2017	E 045114	30 Oct 2017	22 Dec 2018	06 May 2018	08 Oct 2019	Passed	25 Apr 2023	Teakmalaya
17	Hari Safrudin	10023773	OS	09 Apr 1981	29 Mar 2018	C 065860	12 Mar 2018	19 Mei 2019	19 Jun 2019	28 Dec 2018	Passed	4 Jan 2027	Bekasi
18	Herman Kala	10023109	Foreman	22 Nov 1984	20 Jan 2018	F 066348	04 Dec 2017	25 Feb 2019	01 Dec 2021	01 Nov 2018	Passed	15 May 2023	Jakarta
19	Abdenego Samba Saling	10023274	Foreman	23 Mar 1980	21 Jan 2018	F 018101	15 Jan 2018	04 May 2020	11 Dec 2022	12 Apr 2019	Passed	16 Jul 2023	Ujung Prandang
20	Apryad	10023215	Officer	04 Apr 1983	20 Mar 2018	E 034443	15 Jan 2018	24 Nov 2018	25 Oct 2022	05 Sep 2019	Passed	08 May 2023	Mekassar
21	Artan Woleyanto	10023822	Officer	14 Mar 1978	13 Dec 2017	E 126443	12 Mar 2018	08 Nov 2019	03 Apr 2019	28 Jan 2020	Passed	13 Jun 2023	Karangnung
22	Lulman	10023047	Cook	06 Mar 1971	23 Aug 2017	E 083534	04 Dec 2017	19 Jan 2019	18 Apr 2022	23 Feb 2019	Passed	02 Aug 2019	Jakarta
23	Imam Seliwen	10022218	Cook	10 Jan 1973	13 Dec 2017	E 117312	14 Aug 2017	13 Sep 2019	22 Feb 2020	13 Jul 2019	Passed	29 Apr 2023	Murante
24	Rachmat Priyono	10023129	Mass Boy	31 Mar 1970	29 Mar 2018	D 026954	04 Dec 2017	03 Dec 2019	21 Aug 2018	12 Jul 2018	Passed	13 Sep 2023	Banyuwangi
25	Intan Cahyeningtyas	20170191	Deck Cadet	05 Jun 1997	28 Nov 2017	F 028540	09 Nov 2017	13 Jun 2020	07 Jul 2022	12 Oct 2020	Passed	15 Apr 2023	Jakarta
26	Khrisanti Nuri Izza	20170183	Deck Cadet	05 Jan 1997	28 Nov 2017	F 001366	09 Nov 2017	08 May 2020	25 Apr 2022	04 Oct 2019	Passed	14 Aug 2020	Boyolali
27	Yogi Pratama Poetra	20170168	Engine Cadet	20 Nov 1996	28 Nov 2017	F001981	08 Nov 2017	29 May 2020	21 Apr 2022	04 Oct 2019	Passed	15 Jul 2027	Mekassar
28												28 Sep 2027	Sabang

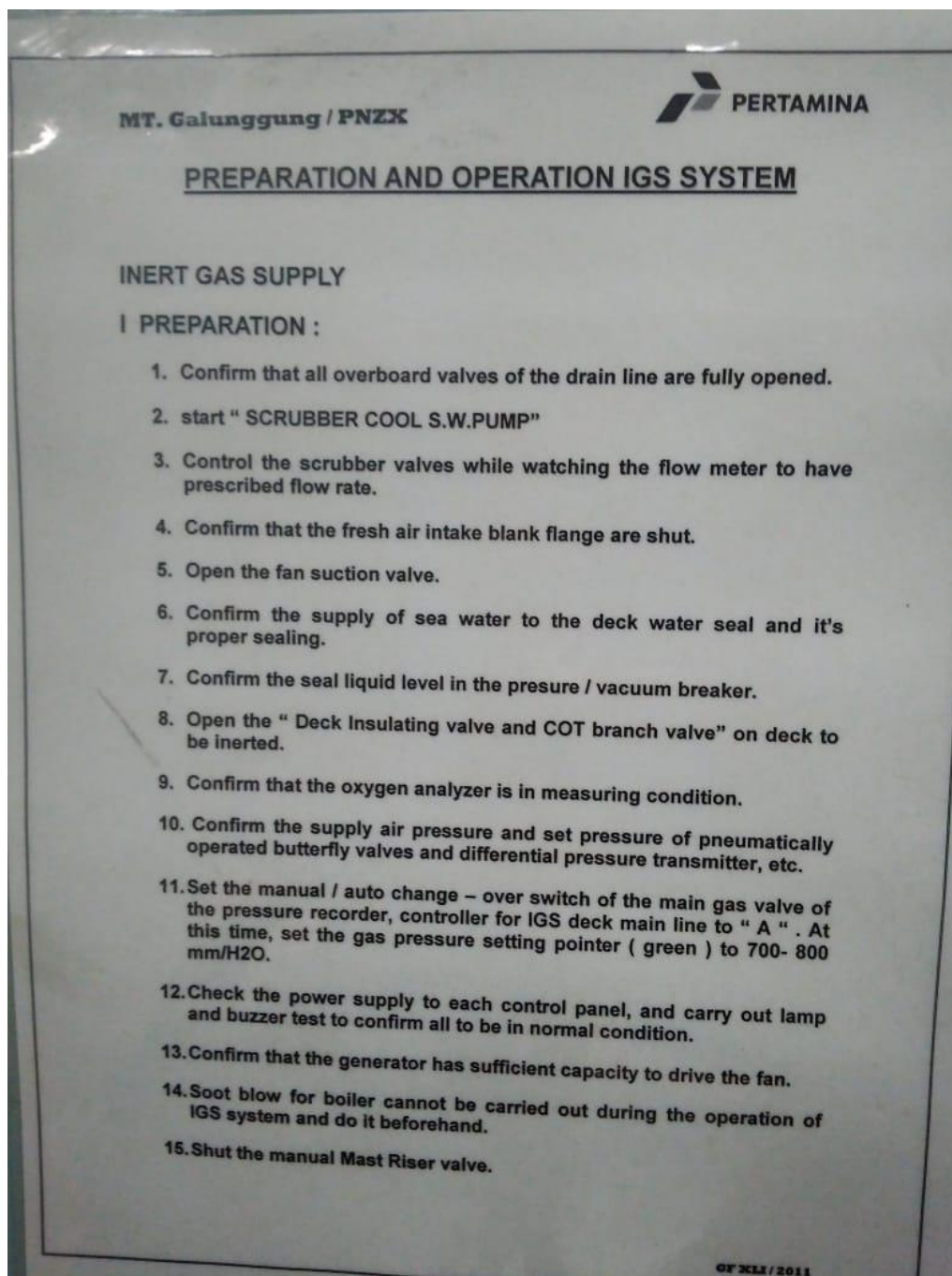
Position / Port.: Cilacap

Master

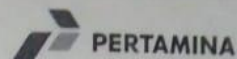
Capit. Suhedi
Np. 746504

Lampiran 3

Foto SOP CCR dan ECR.



MT. Galunggung / PNZX



2. OPERATION THE IGS

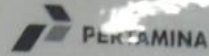
1. Set the system selector switch to " IGS " (In CCR)
2. Confirm prescribed sea water flow rate to the scrubber.
3. Push " Master switch " and confirm the lighting of indication lamp. (CCR)
4. Open the boiler uptake valves and confirm full opening of the valves by indication lamp (CCR). Confirm " shut " of the air seal valve by indication lamp.
5. Operate inert gas Fan and confirm, " Run " by indication lamp (CCR). After a while confirm " Full open " of the fan delivery valve by indication lamp. This time the inert gas is released to atmosphere through the exhaust valve.
6. Confirm that the oxygent content of the inert gas main line does not exceed 5 %.
7. Push the " Start " button of " IGS supply " switch (CCR).
8. Confirm that the opening of the main gas valve and exhaust valve are automatically controlled accordance with the set pressure.

Note :

When the oxygen content at the IGS main line should exceed 5% , immediately trace the cause and improve the quality of the gas. In the quality of the gas could not be improve and that the oxygent content should exceed 8% , stop inerting of tanks , unloading and crude oil washing etc.

Chief Officer

MT. Galunggung / ENZY



STOPPING THE IGS.

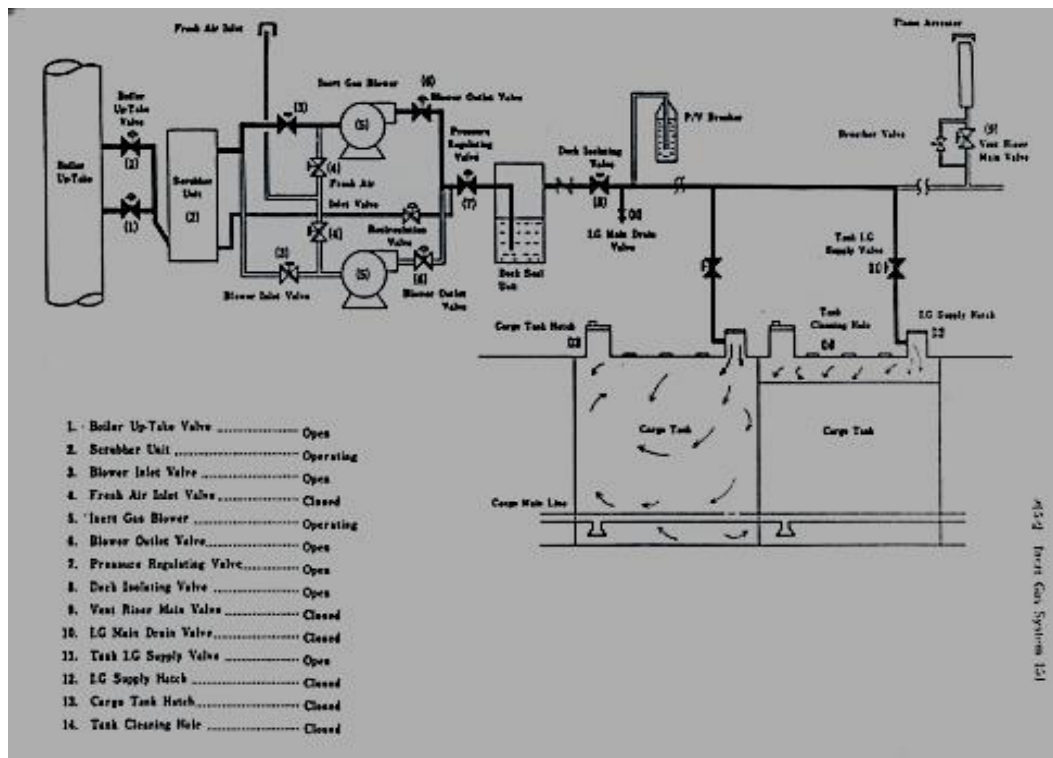
1. Push "STOP" button of "IGS supply" switch in (CCR) and confirm "Shut" of the inert gas main valve.
2. Confirm "OPEN" of the exhaust valve by indication lamp.
3. Stop the inert gas Fans (CCR).
4. Confirm "OPEN" of the exhaust valve by indication lamp and confirm "shut" of the fan delivery valve by indication lamp.
5. "Shut" the boiler uptake valve and confirm "Open" air seal valve (CCR).
6. Open the vent valve at Machine side.
7. After about 15 minute stop "Scrubber Cool Sea Water Pump" (CCR).
8. Cleaning Inert Gas Fan after use with fresh water (selected to "Gas Free").
9. Record all activity during Inert Gas operation.
10. All inert gas activity must be confirm and still communication with engineer, electrician or oiler on duty.

Chief Officer

OF 833 / 2011

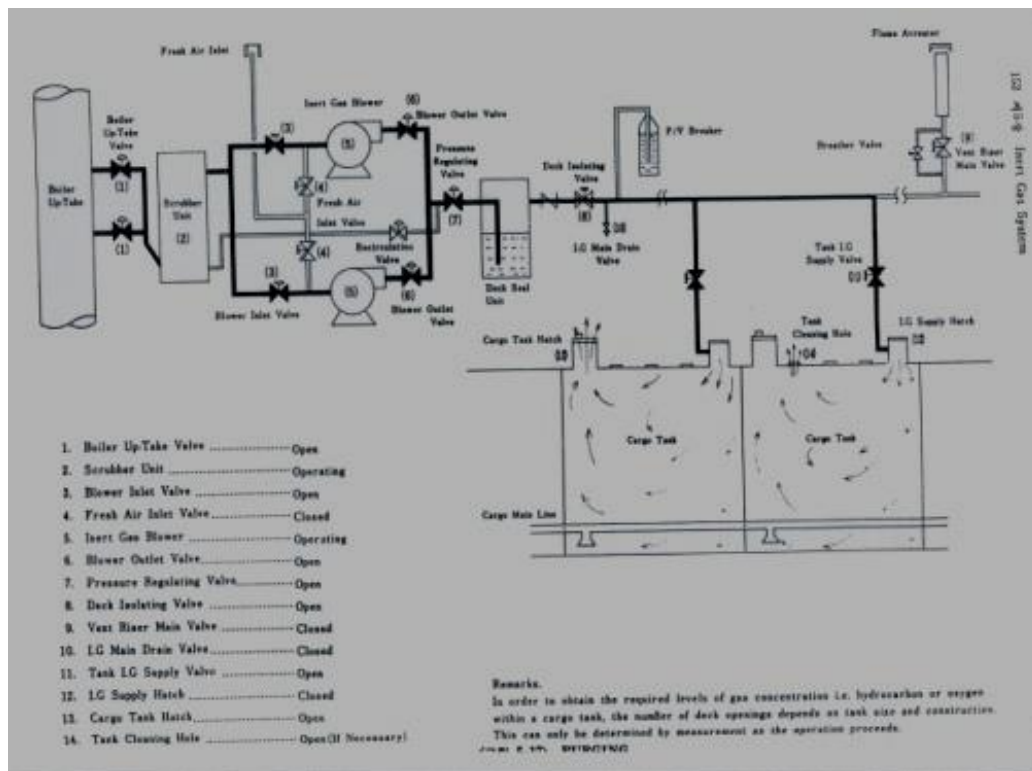
Lampiran 4

Foto prosedur *inerting*.



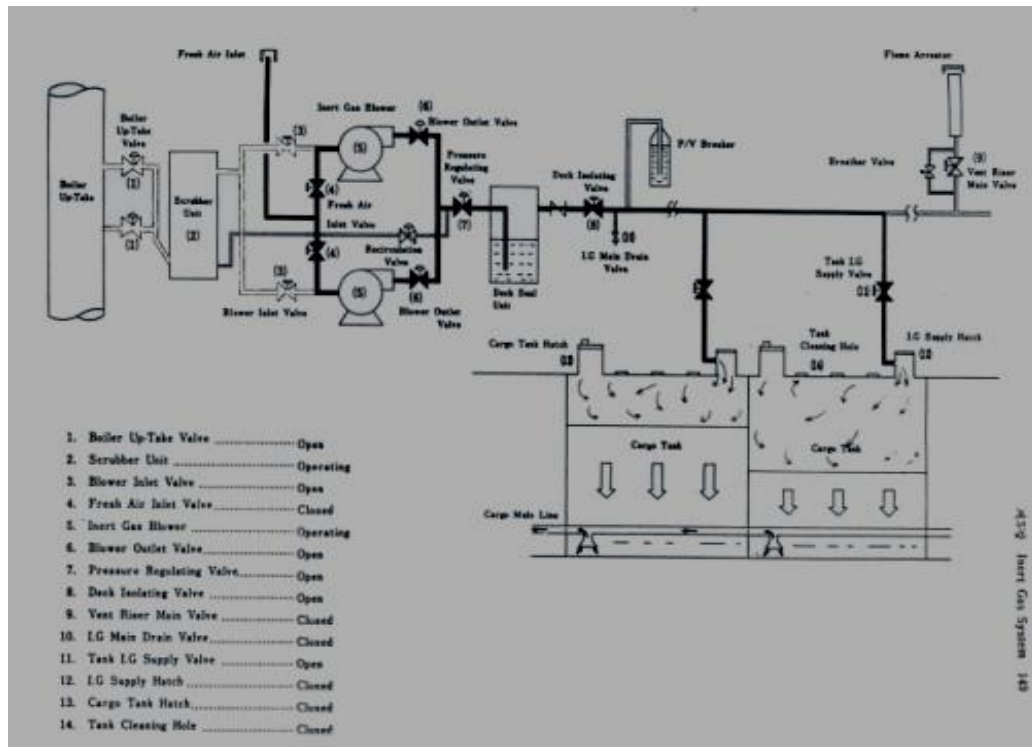
Lampiran 5

Foto prosedur *purging*.





Lampiran 6

Foto prosedur *gas freeing*.



Lampiran 7

CHECKLIST INNERT GAS GENERATOR			
Kapal : GALUNGGUNG		Tanggal :	
Petugas : MASINIS I. MUALIM I : KKM :		VOY.	
1.	Apakah pompa scrubber bekerja normal ?	Ya	Tidak
2.	Apakah permukaan air didalam scrubber normal ?	Ya	Tidak
3.	Apakah permukaan air didalam deck water seal normal ?	Ya	Tidak
4.	Apakah inert gas blower bekerja normal ?	Ya	Tidak
5.	Apakah fungsi pengontrol otomatis dari tiap keran pengatur dan perlengkapan yang berhubungan dengan keran pengatur bekerja normal, antara lain :		
	a. Alat penghubung antara shoot blower ketel dan keran gas bekas	Ya	Tidak
	b. Alat otomatis untuk mematikan inert gas blower apakah tekanan air masuk scrubber rendah ?	Ya	Tidak
	c. Alat otomatis untuk pengontrol keran gas masuk scrubber apabila permukaan air dalam scrubber terlalu tinggi ?	Ya	Tidak
	d. Alat otomatis untuk mematikan inert gas blower dan keran pengontrol gas masuk apabila temperatur gas keluar blower tinggi ?	Ya	Tidak
	e. Alat otomatis penutup keran gas masuk apabila inert gas blower berhenti ?	Ya	Tidak
	f. Apakah tekanan inert gas pada pipa utama dalam keadaan konstan ?	Ya	Tidak
	g. Alat otomatis untuk menghentikan pompa muatan apabila tekanan inert gas pada pipa utama rendah ?	Ya	Tidak
	h. Alat otomatis untuk mematikan inert gas sistem, apabila arus listrik tidak ada ?	Ya	Tidak
6.	Apakah lampu-lampu pengontrol dan alarm bekeja normal untuk:		
	a. Tekanan air masuk scrubber rendah	Ya	Tidak
	b. Permukaan air dalam scrubber rendah	Ya	Tidak
	c. Temperatur gas keluar inert gas blower tinggi	Ya	Tidak
	d. Kegagalan operasi inert gas blower (berhenti tiba-tiba)	Ya	Tidak
	e. Kandungan oxygen dalam inert gas tinggi (8% atau lebih)	Ya	Tidak
	f. Arus listrik ke pengontrol otomatis berhenti	Ya	Tidak

CHECKLIST INNERT GAS GENERATOR		 PERTAMINA	
Kapal : GALUNGGUNG		Tanggal :	

g. Permukaan air dalam deck water seal rendah	Ya	Tidak	
h. Tekanan inert gas dalam pipa utama tinggi	Ya	Tidak	
i. Tekanan inert gas dalam pipa utama rendah	Ya	Tidak	
7. Apakah pipa oxygen meter rendah dikalibrasi ?	Ya	Tidak	
8. Apakah ketelitian dan fungsi dari oxygen meter baik ?	Ya	Tidak	
9. Adakah kebocoran gas dari pipa inert gas ?	Ya	Tidak	
10. Apakah tinggi permukaan air dalam P/V breaker normal ?	Ya	Tidak	
11. Adakah anti pembekuan ditambahkan kedalam P/V breaker ?	Ya	Tidak	
12. Apakah pompa deck water seal bekerja normal ?	Ya	Tidak	
13. Apakah pergerakan dari keran ke atmosphere normal ?	Ya	Tidak	
14. Apakah ada kebocoran pada breather valve ?	Ya	Tidak	
15. Apakah keran gas masuk blower sudah dibersihkan dengan udara bertekanan ? (dilakukan pada waktu inert gas sistem sudah selesai digunakan)	Ya	Tidak	
16. Apakah inert gas blower sudah dicuci dengan air ? (dilaksanakan pada waktu inert gas sistem sudah selesai digunakan)	Ya	Tidak	
17. Keterangan lain yang diperlukan	Ya	Tidak	

Mengetahui:

Nakhoda

Port _____
 Voyage _____
 Uptake Boiler No. _____
 Start Scrubber _____
 Start Deck Water Seal No. _____
 Start Fan No. _____
 Open IG Branch No. _____
 Start IG Supply _____

PV Breaker
PV Valve
Mast Riser
Paper records

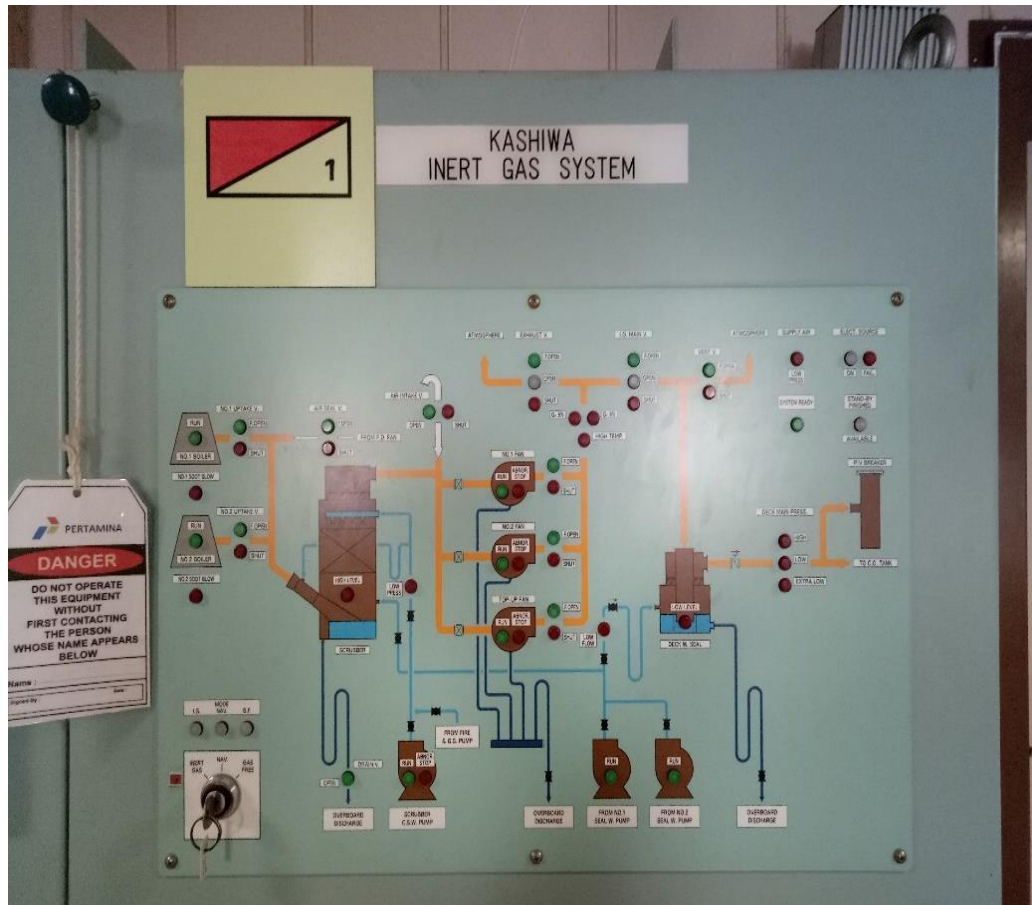
[illegible]

• STOP CARGO OPERATION IMMEDIATELY IN CASE FAILURE OF IG SYSTEM

• IG Branch : 0 = OPEN / C = CLOSED

Lampiran 8

Foto panel sistem gas lembam.



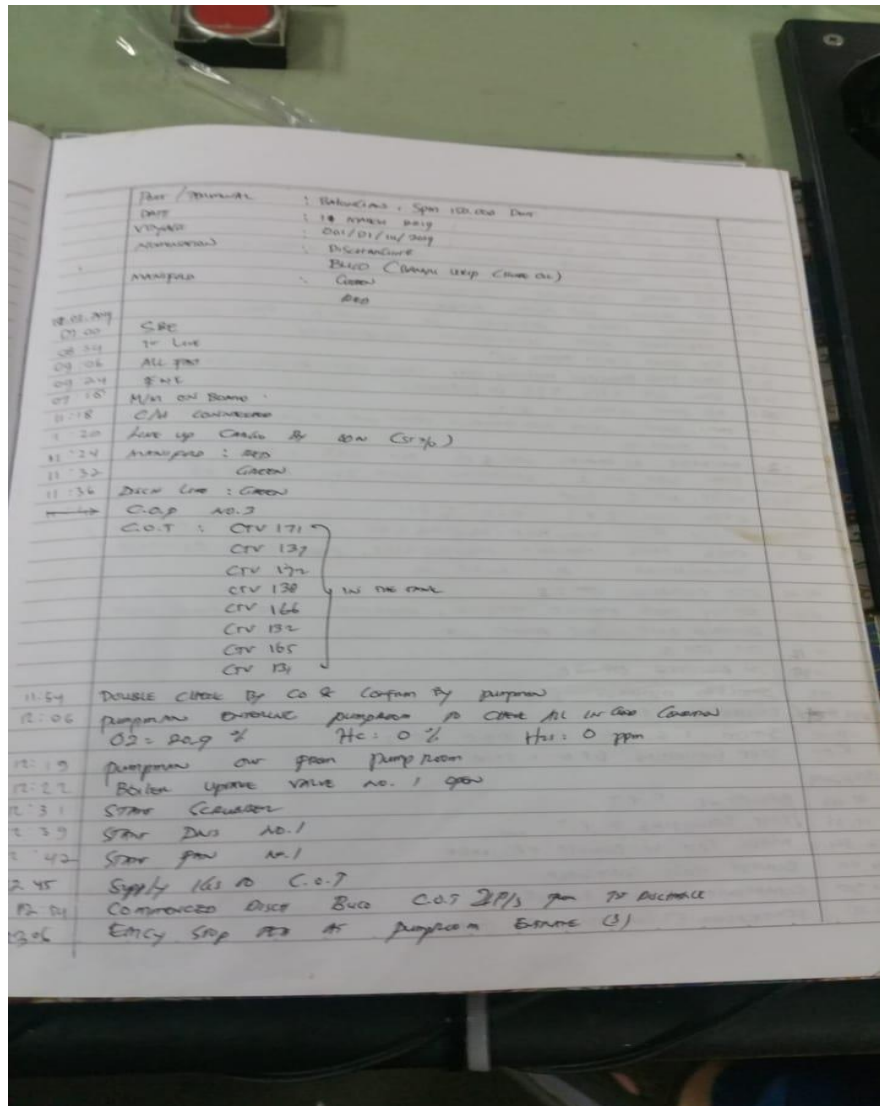
Lampiran 9

Foto aspek keselamatan.



Lampiran 10

Foto port log.



Lampiran 11

Bahan bakar kapal dengan viscoucity yang tinggi dan bercampur dengan air.



Lampiran 12

Foto perawatan dan perbaikan



Lampiran 13

Foto pemasangan SOP.

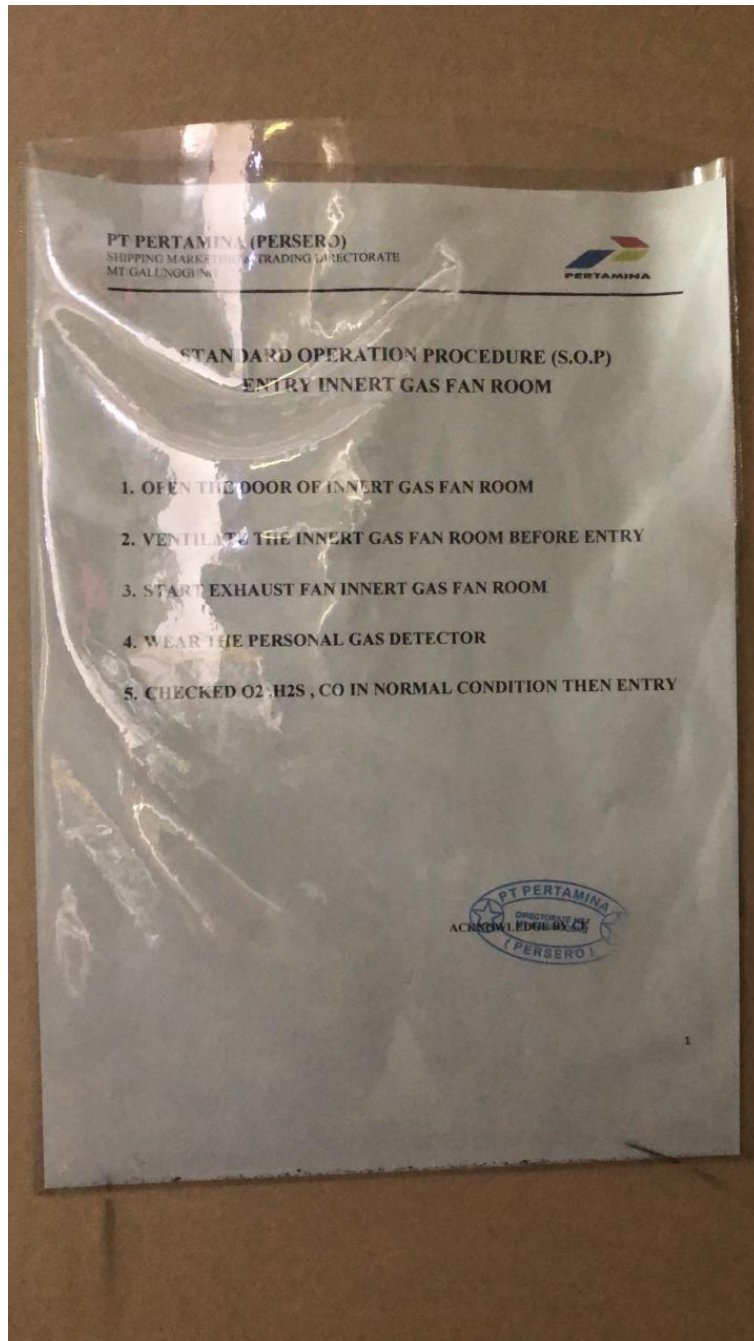




TABLE OF CONTENT

SECTION 9 – INNERT GAS

9.1	GENERAL	1
9.2	TESTING PRIOR TO USE	1
9.3	INERTING PRIOR TO LOADING CRUDE OIL OR PETROLEUM PRODUCTS	1
9.4	INERTING DURING DISCHARGING CRUDE OIL OR PETROLEUM PRODUCTS	2
9.5	INERTING DURING SEA VOYAGE	2
9.6	INERTING DURING TANK CLEANING AND GAS FREEING	2
9.7	P/V BREAKER	2
9.8	DECK WATER SEAL AND NON RETURN VALVE	3

PROCEDURE



FUNCTION : SHIPPING MARKETING & TRADING DIRECTORATE	NUMBER : A-017 /F20000/2012/80
TITLE : CARGO HANDLING (CHP)	ISSUE / REVISION : 01 / 01
	DUE DATE : 04 March 2014
	PAGE : 1 to 3

SECTION 9 – INERT GAS SYSTEM (IGS)

9.1 GENERAL

The IG plant (if fitted) shall be maintained in good operating condition at all times. The Chief Engineer is responsible for the maintenance of the IG plant, in cooperation with the Chief Officer. The system shall be operated, maintained and tested in accordance with the manufacturer's instructions, and be included in the PMS. The PMS shall include an inventory of the minimum required spare parts for the IGS. The IGS shall deliver the designed volume of inert gas with maximum 5% oxygen by volume, and the system shall be able to maintain an atmosphere in all cargo tanks at less than 8% by volume. If the vessel is loaded with crude oil or petroleum products and the IGS is not able to maintain the oxygen levels described above, cargo loading, COW operation, tank washing or gas freeing operations shall immediately be suspended, and the superintendent or the responsible manager shall be contacted immediately.

Instalasi Inert Gas/IG (jika ada) harus dirawat agar selalu dalam keadaan beroperasi dengan baik. KKM bekerjasama dengan Muallim Satu, bertanggung jawab terhadap pemeliharaan instalasi IG. Instalasi ini harus dioperasikan, dirawat dan dites sesuai dengan instruksi-instruksi dari pabrik pembuatnya, dan harus menjadi bagian dari PMS. PMS harus menyertakan daftar inventori dari suku cadang minimum yang diperlukan untuk IGS. IGS harus mampu menyediakan sejumlah volume tertentu IG dengan kadar maksimum oksigen 5% dalam volume, dan sistem harus mampu mempertahankan atmosfer dalam tangki-tangki kargo dengan kandungan oksigen dibawah 8% dalam volume. Jika kapal dimuat dengan minyak mentah atau produk-produk petroleum dan IGS tidak mampu menjaga agar kandungan-kandungan oksigennya seperti diterangkan diatas, pemuatan kargo, operasi COW, operasi-operasi pembersihan tangki dan pembebasan tangki harus segera ditanggguhkan dan superIntenden atau manajer yang bertanggung jawab harus segera dihubungi.

9.2 TESTING PRIOR TO USE

Prior to loading crude oil or petroleum products, carrying out COW, gas freeing or tank cleaning operations, the following equipment and systems shall be checked, tested and found to be in good operating condition:

Sebelum memulai memuat minyak mentah atau produk-produk petroleum, melakukan COW, atau kegiatan-kegiatan pembebasan gas dan pembersihan tangki, peralatan dan sistem-sistem berikut ini harus dicek, dites dan harus dalam keadaan bekerja dengan baik

- Fixed and portable oxygen detectors; / Detektor-detektor oksigen yang tetap maupun yang portabel;
- Automatic shut down systems; / Sistem-sistem penghentian otomatis;
- Non return valve(s) and deck water seal;
Katup (-katup) tahan balik dan deck water seal;
- P/V breaker; and /P/V breaker; dan
- Flammable gas detectors; / Detektor-detektor untuk gas yang mudah terbakar.

9.3 INERTING PRIOR TO LOADING CRUDE OIL OR PETROLEUM PRODUCTS

Prior to arrival at load port, all cargo tanks shall be fully inerted, and the oxygen content in the tank atmosphere shall be less than 8% by volume. Ample time shall be allowed for this operation to ensure that all cargo tanks are properly inerted.

PROCEDURE



FUNCTION : SHIPPING MARKETING & TRADING DIRECTORATE	NUMBER : A-017 /F20000/2012/S0
TITLE : CARGO HANDLING (CHP)	ISSUE / REVISION : 01 / 01
	DUE DATE : 04 March 2014
	PAGE : 2 to 3

SECTION 9 – INNERT GAS SYSTEM (IGS)

Sebelum tiba di pelabuhan muat, semua tangki-kargo harus diisi penuh dengan inert gas, dan kandungan oksigennya dalam atmosfer tangki harus kurang dari 8% dalam volume. Untuk melakukan kegiatan seperti ini dan memastikan bahwa tangki-tangki kargo terisi inert gas dengan benar harus diberi waktu yang cukup.

9.4 INERTING DURING DISCHARGING CRUDE OIL OR PETROLEUM PRODUCTS

The IG plant shall be operated during the discharge operation to maintain a positive pressure of 200 mm water gauge in all cargo and slop tanks.

Instalasi IG harus dioperasikan selama kegiatan pembongkaran untuk menjaga agar bisa tercapai tekanan positif dalam semua tangki kargo dan slop sebesar 200 mm kolom air.

9.5 INERTING DURING SEA VOYAGE

The IGS shall be operated to maintain a positive pressure of minimum 100 mm water gauge in all cargo tanks loaded with crude oil or petroleum products. The low pressure alarm shall be tested, and the tank pressure shall be regularly monitored during the voyage. If considerable changes in atmospheric and seawater temperature are experienced during the voyage, strict attention must be paid to the cargo tank pressure. If there is a rapid rise in the atmospheric and seawater temperature, uncontrolled venting may occur. To avoid uncontrolled venting, manual venting may be necessary during such circumstances.

IGS harus dioperasikan untuk menjaga tekanan positif minimum sebesar 100 mm kolom air disemua tangki muatan yang dimuat dengan minyak mentah dan produk-produk petroleum. Alarm untuk tekanan IG rendah harus dites, dan tekanan IG dalam tangki harus dipantau selama kapal berlayar. Jika dalam pelayarannya kapal mengalami perubahan-perubahan suhu atmosfer dan air laut yang cukup besar, perhatian yang ketat harus diberikan kepada tekanan dalam tangki kargo. Jika ada perubahan yang cepat dalam suhu atmosfer dan air laut, kemungkinan bisa terjadi ventilasi yang tidak terkontrol. Untuk mencegah situasi-situasi seperti ini mungkin diperlukan ventilasi secara manual.

9.6 INERTING DURING TANK CLEANING AND GAS FREEING

Reference: Section No. 8 in this manual

9.7 P/V BREAKER

P/V breaker(s) shall be clearly marked, indicating both the high pressure and low vacuum breaking point. The minimum operating temperature shall also be clearly indicated. Antifreeze liquid must be added to the water in water filled P/V breakers in cold climates. See manufacturer's instruction manual for type and volume of antifreeze to be added. For liquid filled P/V breakers, the following must be observed:

Semua P/V breakers harus diberi tanda-tanda yang jelas, mengindikasikan baik angka-angka (tekanan) terbuka tinggi dan terbuka ketika terjadi vakum. Suhu operasi minimum juga harus ditunjukkan. Dalam cuaca dingin, cairan anti-beku harus ditambahkan kedalam air yang ada didalam semua P/V breakers. Tentang jenis dan volume cairan anti-beku yang harus ditambahkan silahkan merujuk ke manual instruksi dari pabrik pembuatnya. Untuk cairan yang ditambahkan kedalam semua P/V breakers, hal-hal berikut ini harus diamati:

PROCEDURE



FUNCTION : SHIPPING MARKETING & TRADING DIRECTORATE	NUMBER : A-017 /F20000/2012/SO
TITLE : CARGO HANDLING (CHP)	ISSUE / REVISION : 01 / 01
	DUE DATE : 04 March 2014
	PAGE : 3 to 3

SECTION 9 – INERT GAS SYSTEM (IGS)

- The liquid is of a type described in the instruction manual;
Cairan itu harus dari jenis yang disebutkan dalam buku instruksi;
- Amount and type of antifreeze is appropriate for the expected temperatures;
Jumlah dan jenis cairan anti-beku itu harus sesuai dengan suhu-suhu yang diperkirakan;
- The liquid level shall be adjusted in accordance with the density of the liquid used;
Permukaan cairan harus disesuaikan dengan berat-jenis dari cairan yang digunakan;
- Be aware of possible pressure surges during heavy pitching and rolling; and
Waspadalah pada saat terjadinya perubahan tekanan tiba-tiba (surge) pada saat kapal mengalami anggukan (pitching) dan oleng (rolling) yang cukup besar; dan
- Check for excessive evaporation, condensation and possible ingress of sea water.
Lakukan pengecekan untuk penguapan yang berlebihan, kondensasi dan kemungkinan masuknya air laut.

The liquid level in the P/V breaker shall be checked if there is no pressure in the inert gas deck main.

Permukaan cairan dalam P/V beaker harus dicek jika didalam saluran pipa utama IG di dek tidak menunjukkan suatu tekanan.

9.8

DECK WATER SEAL AND NON RETURN VALVE

The deck water seal and the non return valve shall be checked prior to operating the IGS. The following shall be observed:

Deck water seal dan katup tahan balik harus dicek sebelum mengoperasikan IGS. Hal-hal berikut ini harus dlamati!

- Filters shall be inspected in intervals as described in the manufacturer's instructions;
Filter-filter harus dicek dalam jangka waktu yang tersebut dalam instruksi-instruksi dari pabrik pembuatnya;
- When transiting areas with cold climate, the deck water seal heating system shall be checked daily for proper operation;
Pada saat berlayar melewati tempat-tempat yang beriklim dingin, pengoperasian yang baik dari sistem pemanas untuk deck water seal harus dicek setiap harinya;
- When cargo tanks or slop tanks are not gas free, the deck water seal delivery pump shall be in continuous operation; and
Jika tangki-tangki kargo dan slop tidak bebas gas, pompa pemasok air ke deck water seal harus beroperasi secara terus menerus; dan
- Deck water seal alarm and monitoring system shall be checked in accordance with the manufacturer's instructions.
Alarm untuk deck water seal dan sistem pemantauannya harus dicek sesuai dengan manual-manual instruksi dari pabrik pembuatnya.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Intan Cahyaningtyas
2. Tempat, Tanggal lahir : Boyolali, 05 Juni 1997
3. Alamat : Pusporenggo RT 06/RW 02 Musuk, Boyolali
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
 - a. Ayah : Joko Spto Cahyono
 - b. Ibu : Juwitaningsih
6. **Riwayat Pendidikan**
 - a. SD Negeri 1 Boyolali Lulus Tahun 2009
 - b. SMP Negeri 1 Boyolali Lulus Tahun 2012
 - c. SMA Negeri 1 Boyolali dan Lulus Tahun 2015
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

KAPAL : MT. Galunggung

PERUSAHAAN : PT. Pertamina

ALAMAT : Jl. Yos Sudarso No. 34, RT 06/RW 14, Rawabadak
Utara, Tj. Priok, Kota Jakarta Utara, Daerah
Khusus Ibukota Jakarta 14320